

239.- (616).-Un observador en reposo sobre una carretera horizontal está determinando la velocidad de un vehículo que está dotado de una fuente de sonido cuya frecuencia es directamente proporcional a su velocidad. El vehículo pasa por delante del observador dos veces con velocidades constantes v_1 y v_2 . Durante la primera pasada el observador determina que la frecuencia del sonido cuando el vehículo se acerca hacia él es dos veces mayor que cuando se aleja. En la segunda pasada la frecuencia que mide el observador cuando el vehículo se acerca hacia él es la misma que midió en la primera pasada cuando el vehículo se alejaba de él. La velocidad del sonido es $c = 330$ m/s. Calcular las velocidades v_1 y v_2 .

240.- (620).- Un depósito cilíndrico tiene una altura H y un radio de la base R . Recibe agua a razón de Q_E m³/s. En su parte inferior tiene un orificio circular de área S . Inicialmente el depósito está vacío. Se pide determinar el tiempo de llenado. Se supone que el agua se comporta como un fluido ideal.

Calcular el tiempo si $Q_E = 10$ L/s , $H = 2$ m , $R = 1$ m , $S = 4$ cm²

241.- (622).-Un cono de madera de radio R y altura H y densidad 800 kg/m³, flota en posición vertical en un líquido de densidad 1200 kg/m³. Calcular la relación entre la altura de la parte sumergida y la altura H del cono

242.- (626).- Dos partículas se desplazan sobre el eje X . Una sale del origen con velocidad inicial v_{o1} y aceleración a_1 . La otra parte de un punto del eje X (designado s_o) con velocidad inicial v_{o2} y aceleración a_2 . Ambas salen en el mismo instante y coinciden en el mismo punto y además con la misma velocidad. Calcular s_o

Construir las gráficas posiciones tiempos y velocidades tiempos para $v_{o1} = 6$ m/s ; $v_{o2} = 1,5$ m/s ; $a_1 = 0,5$ m/s² ; $a_2 = 2$ m/s²

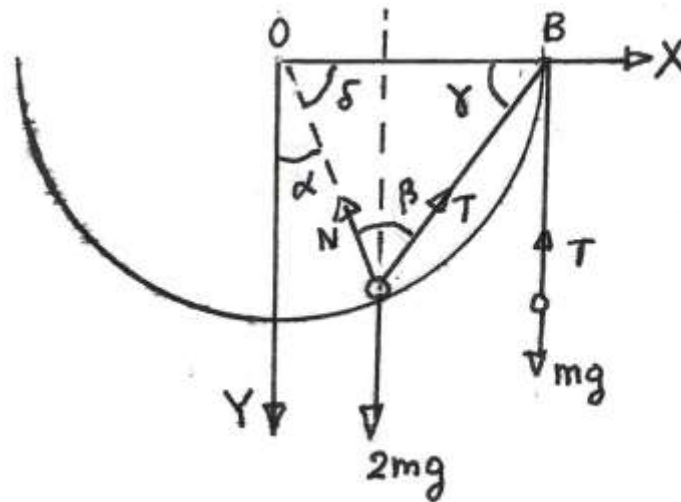
243.- 632.-Se lanza un proyectil desde un suelo horizontal (coordenadas 0,0) con una velocidad inicial v_o y un ángulo de lanzamiento α . El proyectil vuelve a tierra a una distancia L del punto de lanzamiento. Con la misma velocidad y el mismo ángulo se lanza un segundo proyectil pero desde una torre (coordenadas 0, h_1) y llega al suelo a una distancia S de la coordenada (0,0). Un tercer proyectil se lanza desde la misma torre pero a una altura h_2 , con la misma velocidad inicial v_o pero con un ángulo α por debajo de la horizontal y llega al suelo a la misma distancia S .

a) Deducir la ecuación que relaciona h_2 con h_1 , L y S .

b) Construir las gráficas del movimiento de los dos últimos proyectiles en función del tiempo, para $v_o = 20$ m/s , $L = 40$ m , $h_1 = 12$ m

- c) Determinar la altura máxima del proyectil lanzado desde h_1
 d) Calcular las velocidades de los proyectiles segundo y tercero al llegar al suelo
 e) Calcular los ángulos que forman los vectores velocidad con el eje horizontal al chocar los proyectiles con el suelo

244.- (642).-Un hilo inextensible y sin masa mantiene unidos y en equilibrio a dos cuerpos de masas $2m$ y m respectivamente, en la forma que indica la figura.



Se supone que no existe ningún rozamiento entre la masa $2m$ y el suelo de apoyo y tampoco en el punto B donde la cuerda se apoya y cambia su dirección. El radio del suelo es R .

- a) Calcular el ángulo alfa. b) El valor de N en función de m

No es necesario considerar las fuerzas sobre el suelo curvo y las actuantes en el punto B . Tómense solamente aquellas fuerzas que actúan sobre los elementos de nuestro sistema: las dos masas y el hilo.

245.- (650)- Una masa m se lleva desde un lugar situado a $R/2$ por encima del centro de la Tierra hasta su superficie. El trabajo necesario se designa τ_1 . Esa misma masa se lleva desde la superficie terrestre

hasta una altura $R/2$ por encima de ella. Calcular la relación $\frac{\tau_1}{\tau_2}$.

Suponer que la Tierra es una esfera homogénea de radio R .

246.- (652).- *Un modelo ficticio de la Tierra es una esfera de radio R , con un núcleo que es una esfera de densidad constante ρ y radio $3/4 R$ y un manto que es una corona esférica de espesor $R/4$ y densidad constante $\rho/2$.*

1) *Calcular el módulo de la intensidad del campo gravitatorio g_N en la interfase entre el núcleo y el manto.*

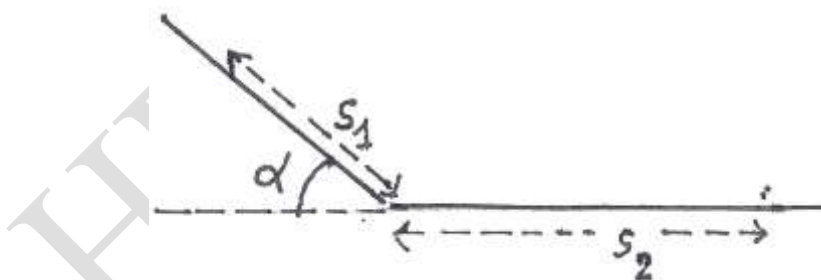
2) *Calcular el módulo de la intensidad del campo gravitatorio g_M en la superficie del manto*

3) *Determinar en % cuánto es mayor g_N respecto del valor de g_M*

4) *Comprobar que el módulo de la intensidad del campo gravitatorio en un punto x del manto ($3R/2 < x < R$) presenta un mínimo*

De la revista The Physics Teacher. Vol.30, Abril 1992

247.- (656).- *Un cuerpo de tamaño despreciable se desplaza a lo largo de un plano inclinado partiendo del reposo. La distancia entre la posición inicial y la final es s_1 (ver la figura). El ángulo de inclinación del plano es α y el coeficiente de rozamiento entre el cuerpo y el plano es k_1 . Al abandonar el plano el cuerpo se desplaza por un plano horizontal hasta pararse. La distancia recorrida es s_2 y el coeficiente de rozamiento k_2 . En la transición del plano inclinado al horizontal no existe pérdida de energía.*



a) *Obtenga la dependencia de s_2 en función de α , s_1 , k_1 y k_2*

b) *Para una distancia constante $s_1 = 0,500$ m se investiga la dependencia de s_2 del ángulo α del plano. Los resultados son:*

| α° | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 |
|----------------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| s_2/cm | 8,0 | 19,5 | 30,3 | 40,6 | 51,0 | 61,4 | 70,5 | 79,9 | 88,3 | 95,5 |

Obtenga a partir del resultado anterior una gráfica a partir de la cual obtenga los valores de los coeficientes de rozamiento.

c) Calcule al ángulo máximo para el cual el cuerpo está en reposo sobre el plano.

Olimpiada de Física Balcanes

248.- (660.)- Se ha vertido un líquido de densidad ρ en un recipiente con forma de cubo de masa M y arista a . Sabiendo que el centro de masas del conjunto cubo líquido determina que la posición del cubo sea la más estable (esto supone que el centro de masas ocupa la posición más baja). Calcular la masa de líquido en función de M , a y ρ .

Olimpiadas de Física Estonia

249.- (667.)- La densidad de una disolución salina varía con la profundidad h según la ley $\rho = \rho_0 + \alpha h$, en la que $\rho_0 = 1 \text{ g/cm}^3$ y $\alpha = 0,01 \text{ g/cm}^4$. En esta disolución se introducen dos bolitas unidas entre sí por un hilo inextensible cuya longitud no permite que la distancia entre los centros de las bolitas pueda ser mayor que 5 cm. Los volúmenes de las bolitas son $V_1 = V_2 = 1 \text{ cm}^3$ y sus masas $m_1 = 1,2 \text{ g}$ y $m_2 = 1,4 \text{ g}$. Determinar el valor de h en el cual las bolitas están en equilibrio.

Del libro. Problemas de Física. Kósel. Editorial MIR